

(Partial Translation)

(19) Japanese Patent Office (JP) (12) Publication of Patent Application (A)

(11) Publication No.: H06-347641

(43) Date of publication: Dec. 22, 1994

(21) Application No.: H05-136163

(22) Date of filing: June 7, 1993

(71) Applicant: Kuraray Co., Ltd.

(72) Inventor: Kiyoto OTSUKA

(54) [Title of the invention] Novel Polarizing Film

[0002]

[Prior art] A conventional polarizing film used in a liquid crystal display device or the like is produced by adsorbing a dichroic dyestuff onto a polarizing base film that has been stretched and oriented. In general, optically transparent films having no anisotropy are applied as protective films on both surfaces of the polarizing film. For the protective films, optically transparent triacetylcellulose films (hereinafter, abbreviated as "triacetate films") are used in general. For the base film, a polyvinyl alcohol-based polymer is used in general.

[0023] Example 1

A uniaxially-stretched film having a thickness of 11 μm was obtained by dipping in water an original film of polyvinyl alcohol having a thickness of 25 μm and then stretching uniaxially five times its original length in a longitudinal direction (the thickness of the polyvinyl alcohol film was measured after drying). This film had a birefringence of 0.027. While keeping its tense condition, this film was dipped in an aqueous solution containing 0.5 wt% of iodine and 5% of potassium iodide so as to adsorb the dichroic dyestuff. Further, the film was subjected to a crosslinking treatment for 5 minutes under a tense condition in an aqueous solution containing 10% boric acid and 10% potassium iodide at 50°C so as to obtain a polarizer. The thickness of the polarizer subjected to the crosslinking treatment was measured after drying. The film thickness was 12 μm , which was unchanged substantially in comparison with the thickness of the

uniaxially stretched film before the iodine adsorption. Finally, on both surfaces of this film, triacetylcellulose films having a thickness of 80 μm (FUJITACK manufactured by Fuji Photo Film Co., Ltd.) were bonded using a polyvinyl alcohol-based adhesive so as to obtain a polarizing film.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-347641

(43) 公開日 平成6年(1994)12月22日

(51) Int.Cl.⁵

G 0 2 B 5/30

識別記号

庁内整理番号

9018-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平5-136163

(22) 出願日

平成5年(1993)6月7日

(71) 出願人 000001085

株式会社クラレ

岡山県倉敷市酒津1621番地

(72) 発明者 大塚 清人

大阪市北区梅田1丁目12番39号 株式会社
クラレ内

(54) 【発明の名称】 新規な偏光フィルム

(57) 【要約】

【目的】 偏光フィルムをクロスニコルの状態に設置した場合、斜め方向における漏れ光の少ない偏光フィルムを得る。

【構成】 複屈折率が0.22以上で、かつ厚さが $1\mu\text{m}$ ～ $20\mu\text{m}$ のポリビニルアルコール系基材フィルムに二色性色素を均一に吸着配向させた単層構造からなる偏光子を用いた偏光フィルム。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ポリビニルアルコール系基材フィルムに二色性色素を吸着配向させた偏光子を用いる偏光フィルムにおいて、該基材フィルムの複屈折率が0.022以上であつてかつ該基材フィルムの厚さが1 μ m以上20 μ m以下であることを特徴とする偏光フィルム。

【請求項2】 ポリビニルアルコール系基材フィルムに二色性色素を吸着配向させた偏光子を用いる偏光フィルムにおいて、該偏光子が厚み方向において単層構造であつて、かつ該偏光子の厚さが2 μ m以上20 μ m以下であることを特徴とする偏光度99.80%以上の偏光フィルム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は偏光フィルムをクロスニコルの状態に設置した場合において斜め方向における漏れ光の少ない新規な偏光フィルムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来液晶表示装置等に用いる偏光フィルムは、延伸配向した偏光膜基材フィルムに二色性色素を吸着させて作製する。偏光フィルムには両面に光学的に透明で異方性の無いフィルムを保護膜として使用するのが一般的である。保護膜としては光学的に透明なトリアセチルセルロースフィルム（以下、これを「トリアセテートフィルム」と略称する）が通常用いられている。基材フィルムとしてはポリビニルアルコール系重合体が一般的に使用されている。

【0003】従来使用されている偏光フィルムの一般的な作り方は延伸したポリビニルアルコール系フィルムにヨウ素を吸着させ、ホウ酸を含む固定水溶液で処理した後、トリアセテートフィルムからなる保護フィルムを張り合わせたものが一般的である。染料系偏光膜の一般的な製法としては高分子系フィルムに二色性染料を吸着させる方法が使用されている（例えば特開平3-68902号、特開平3-89203号公報参照）。この場合に使用される高分子系フィルムとしてはポリビニルアルコール系フィルムが好適に用いられている。特にポリビニルアルコール系フィルムにヨウ素を吸着させた偏光フィルムが透過率および偏光度の点で最も優れており、偏光フィルムとして最も一般的に使用されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】偏光フィルムは基材ポリマーであるポリビニルアルコール系フィルムを一軸延伸し、そのポリマーの分子配向に従って二色性色素が一軸に配向することにより偏光性能が得られる。従来、ポリビニルアルコール系基材フィルム中へ二色性色素を吸着させるには、ポリビニルアルコール系基材フィルムを二色性色素を含む液体に浸漬処理することによって行なわれている。この方法によって得られるポリビニルアルコール系基材フィルムの断面を光学顕微鏡で観察する

と、フィルムの表面に近い部分は二色性色素で染色されているが、フィルムの中間部分は二色性色素で染色されておらず、その境界は明瞭ではないが、フィルムの厚さ方向に明らかな3層構造となっている。現在の偏光フィルムの有する問題点として、偏光フィルムをクロスニコルの状態に設置した場合において、偏光フィルムを光軸以外の方向に傾斜させた場合に偏光フィルムからの漏れ光が増大するという点が挙げられる。偏光フィルムをクロスニコルに設置し方位角および迎角を変化させて漏れ光を測定した場合、偏光軸に対して方位角45°の場合に最も漏れ光が増大する。近年液晶ディスプレイの普及、それに伴う技術の進歩によって偏光フィルムからの漏れ光の問題が液晶ディスプレイの視覚特性を悪化させる要因の一つとして指摘されており、この点の改良が要望されている。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上記の目的を達成するために偏光フィルムの漏れ光と偏光フィルムの構造について鋭意検討したところ、ポリビニルアルコール系基材フィルムと二色性色素からなる偏光子を用いた偏光フィルムにおいて、該基材フィルムの複屈折率と該基材フィルムの厚さを制御した偏光フィルムを見出した。さらにまた、ポリビニルアルコール系基材フィルムの厚さ方向に二色性色素が均一に吸着された単層構造であり、かつ該基材フィルムの厚さを制御した偏光フィルムを見出した。

【0006】すなわち、本発明はポリビニルアルコール系基材フィルムに二色性色素を吸着配向させた偏光子からなる偏光フィルムにおいて、該基材フィルムの厚さが1 μ m以上20 μ m以下（好ましくは1 μ m以上13 μ m以下）であつてかつ該基材フィルムの複屈折率が0.022以上（好ましくは0.025以上）であることを特徴とする偏光フィルムである。さらにまた、本発明はポリビニルアルコール系基材フィルムに二色性色素を配向吸着させた偏光子からなる偏光フィルムにおいて、該基材フィルムが厚さ方向において均一に二色性色素で染色されていることにより、該基材フィルムの断面を光学顕微鏡を用いて観察した場合に、該偏光子が厚み方向において単層構造であつてかつ該偏光子の厚さが2 μ m以上20 μ m以下であることを特徴とする偏光度が99.80%以上の偏光フィルムである。

【0007】ヨウ素を吸着配向させたポリビニルアルコールの偏光フィルムをクロスニコルの状態にした場合垂直方向からの漏れ光の量は通常1%以下である。ハイコントラストタイプの偏光フィルムの場合ではこれを0.1%以下まで低下させることができる。しかしこのような高性能を有する偏光フィルムも斜めからの光に対しては漏れ光が大幅に増大する。例えば方位角45°、迎角60°の条件においては通常3%以上の漏れ光が存在する。

【0008】本発明の偏光フィルムではクロスニコルの状態における漏れ光を大幅に低減させることができ、例えば方位角 45° 、迎角 60° の条件における斜めからの光に対する漏れ光を2%以下、あるいは1.5%以下に低減させることができる。加えて本発明の偏光フィルムは漏れ光を低減させるという特徴を有しているにもかかわらず、漏れ光の色調が変化しないという特徴も有しており、漏れ光の波長依存性が無いという特徴を有する。

【0009】本発明の偏光フィルムに用いるポリビニルアルコール系基材フィルムの厚さは $20\mu\text{m}$ 以下好ましくは $16\mu\text{m}$ 以下さらに好ましくは $13\mu\text{m}$ 以下である。従来使用されているポリビニルアルコール系基材フィルムの厚さが $21\mu\text{m}$ 以上、一般的には $28\mu\text{m}$ 以上であることを考慮すれば本発明の偏光フィルムに用いる基材フィルムの厚さは従来使用されている基材フィルムと比較し格段に薄い。

【0010】該基材フィルムの複屈折率は0.022以上であることが必要である。偏光子の基材フィルムの複屈折が0.022未満の場合には偏光フィルムをクロスニコルの状態にした時の垂直方向における漏れ光の量がヨウ素を吸着させた場合においても3%以上になるために好ましくない。

【0011】本発明におけるポリビニルアルコール系基材フィルムとは例えばポリビニルアルコールフィルム、ポリビニルホルマールフィルム、ポリビニルアセタールフィルム、ポリビニルブチラールフィルム、エチレン酢酸ビニル共重合体ケン化物フィルム等のフィルムである。該ポリビニルアルコール系基材フィルムはフィルムを構成する樹脂のケン化度を85モル%以上にするのが良い。特に好ましくは90モル%以上、最も好ましくは95モル%以上にするのが良い。85モル%未満の場合には延伸性と染色性が劣るので好ましくない。

【0012】本発明において用いる二色性色素とは分子内で可視光領域における吸光係数の異なる光学軸を2つ以上有するものであれば特に限定されない。例えば I_1 、 I_2 等のヨウ素、コンゴレッド等の二色性染料、ポリエー等を使用することができる。あるいはこれらを組み合わせ使用しても良い。これらの中でもヨウ素は高偏光度および高透過率の偏光フィルムを得ることができるので好ましい。

【0013】本発明の偏光フィルムは例えば以下に記載する方法で作ることができるがこれに限定されるものではない。すなわち平均重合度 $1500\sim3500$ （ケン化度85モル%以上）のポリビニルアルコールを水あるいは水と有機溶媒との混合溶媒に溶解した原液を流延製膜することによりポリビニルアルコールフィルムを得る。この場合に使用される有機溶媒としてはジメチルスルホキシド（DMSO）、グリセリン、エチレングリコール、プロピレングリコール、エチレンジアミン等を使

用することができる。有機溶媒を使用する場合には有機溶媒の混合量は $10\sim90\%$ （水の含有量は $90\sim10\%$ ）とするのが良い。原液中のポリビニルアルコールの濃度は20%以下にするのが良い。好ましくは $3\sim15\%$ とするのが良い。従来、偏光子用のポリビニルアルコールフィルムを得る場合に、原液中におけるポリビニルアルコールの濃度が $20\sim40\%$ であったことを考慮すれば本発明に用いるポリビニルアルコールフィルムは薄いポリビニルアルコール濃度の原液を使用している。ポリビニルアルコール濃度の低い原液を使用することにより、薄くかつ均一な構造のポリビニルアルコールフィルムを得ることができる。

【0014】また、本発明の偏光フィルムに用いる偏光子は、予め二色性色素を溶解した液体にポリビニルアルコール、例えば平均重合度 $1500\sim3500$ （ケン化度85モル%以上）のポリビニルアルコールを溶解した後に、この溶液を用いて流延製膜することによっても製造することができる。この場合、使用される溶媒としては、前記のように水あるいは水と有機溶媒との混合溶媒が用いられる。この場合、二色性色素の濃度は溶媒に対して0.05～5重量%の濃度とするのが良い。

【0015】従来一軸延伸を行なうポリビニルアルコールフィルムの厚さは最低でも $50\mu\text{m}$ 、好ましくは $75\mu\text{m}$ が必要であった。 $75\mu\text{m}$ のフィルムが最も一般的に使用されているがこのフィルムの延伸倍率は6倍が限界であり、ネックインするためにフィルムの厚さから求めた通常の延伸倍率は約2.9倍であった。6倍以上延伸した場合には均一な構造の一軸延伸フィルムを得ることができず、また延伸倍率7倍付近でフィルムが切断した。6倍延伸したポリビニルアルコールフィルムの厚さは $26\mu\text{m}$ となった。一軸延伸前のポリビニルアルコールフィルムを薄くした場合にはより薄い一軸延伸を得ることができるが、フィルムが薄くなった場合には延伸が実施しにくくなり、厚さ $50\mu\text{m}$ のポリビニルアルコールフィルムを使用した場合には5倍延伸が限界であった。その時のフィルムの厚さは $22\mu\text{m}$ となった。

【0016】ポリビニルアルコールの原液の濃度を20%以下にすることによりより均一な構造のポリビニルアルコールフィルムを得ることができた。この原液を用いることにより従来のものと比較し格段に薄い $40\mu\text{m}$ 以下のポリビニルアルコールフィルムを得ることができる。このフィルムを5倍以上に一軸延伸することにより膜厚が $16\mu\text{m}$ 以下の基材フィルムを得ることができた。また、厚さ $20\mu\text{m}$ のフィルムを5倍延伸することにより膜厚 $10\mu\text{m}$ の一軸延伸フィルムを得ることができた。

【0017】本発明においてはポリビニルアルコール系フィルムを一軸延伸した後に二色性色素を染色するかあるいは延伸前のフィルムをあらかじめ二色性色素で染色した後に一軸延伸を行なうのも良い。二色性色素を吸着

した状態における一軸延伸フィルムの複屈折率を可視光領域において測定することは光の吸収が大きいため困難である。このために二色性色素を吸着しない状態における基材フィルムの複屈折率を測定するのが良い。二色性色素を吸着したポリビニルアルコール系フィルムの複屈折率は基材フィルムの複屈折率と一致していると推定される。

【0018】ポリビニルアルコール系フィルム中への二色性色素の吸着はポリビニルアルコール系フィルムを二色性色素を含む液体に浸漬処理することにより行なう。二色性色素を溶解する液体としては水、エタノール、メタノール、エチレングリコールおよびこれらの混合溶媒を使用するのが良い。二色性色素は0.05～5%の濃度で使用するが良い。二色性色素の吸着処理は未延伸あるいは延伸後のフィルムに対して実施するかあるいは液浴中で延伸と同時に進行するものも良い。

【0019】また、二色性色素の溶液中には架橋剤を含有するのが良い。二色性色素をポリビニルアルコール系フィルムに吸着させた後に架橋剤を含む溶液中で処理しても良い。この場合に使用する架橋剤としては、ホウ酸、ホウ砂、ジルコニウム化合物等が用いられる。二色性色素の吸着および架橋剤による架橋処理温度は30～110℃の温度で行なうのが良い。

【0020】一方、本発明の偏光子を得る方法として、予め二色性色素を溶解した液体にポリビニルアルコールを溶解させた溶液を用いて流延製膜する方法を採用すると該溶液中のポリビニルアルコールの濃度を30重量%程度まで大きくしても流延製膜後の偏光子はその厚み方向において均一な単一構造を有している。

【0021】本発明における具体的な例をポリビニルアルコールフィルムを用いて説明する。本発明の偏光子はポリビニルアルコールの未延伸フィルムを水中において縦方向に4～6倍に延伸し、この後にヨウ素を含むヨウ化カリウム水溶液に浸漬し、さらにヨウ化カリウムを含むホウ酸の水溶液中で処理することにより得ることができる。またヨウ素を含むヨウ化カリウム水溶液にポリビニルアルコールの未延伸フィルムを浸漬した後に該水溶液中において4～6倍に延伸した後にヨウ化カリウムを含むホウ酸水溶液中で処理することにより得ることができる。得られた偏光子の片面あるいは両面に保護膜層を形成して偏光フィルムが得られる。

【0022】

【実施例】以下実施例において本発明をさらに詳細に説明する。

参考例1

重合度1900、ケン化度99.5モル%のポリビニルアルコール5部を水95部に溶解し、ポリビニルアルコール濃度が5重量%の溶液を得た。この溶液をポリエチレンテレフタレートフィルム上に流延後乾燥し、膜厚が25μmのポリビニルアルコールの原反フィルムを得

た。また膜厚が20μmおよび35μmのポリビニルアルコールの原反フィルムも得た。次にこれらの原反フィルムを用いて実施例1～6及び比較例1～4の実験を行った。

【0023】実施例1

膜厚25μmのポリビニルアルコールの原反フィルムを水中に浸漬した後に縦方向一軸に5倍延伸を行ない膜厚11μmの一軸延伸フィルムを得た（ポリビニルアルコールフィルムの膜厚は乾燥後測定した）。このフィルムの複屈折率は0.027であった。このフィルムの緊張状態を保ったままヨウ素0.5重量%およびヨウ化カリウム5%を含む水溶液に浸漬し二色性色素を吸着させた。さらに、ホウ酸10%およびヨウ化カリウム10%からなる50℃の水溶液中で緊張状態下に5分間架橋処理を行なって偏光子を得た。架橋処理を行なった後の偏光子の膜厚を乾燥後測定したところ膜厚は12μmであってヨウ素の吸着前の一軸延伸フィルムと比較して膜厚の変化はほとんど無かった。最後にこのフィルムの両面に厚さ80μmのトリアセチルセルロースフィルム（富士写真フィルム製、フジタック）をポリビニルアルコール系接着剤を用いて貼りあわせて偏光フィルムを得た。

【0024】この偏光フィルムの透過率と偏光度を測定したところ、単独透過率は41%、偏光度は99.9%であった（クロスニコルの状態に設置した場合垂直方向における透過率は0.05%以下であった）。

【0025】この偏光フィルムのクロスニコルの状態における漏れ光の量を方位角45°、迎角60°の条件における漏れ光（斜め透過率）は1.6%であった。また、波長400nm～700nmの範囲における漏れ光の波長依存性の測定を行なった。この結果を図1に示す。図1から明らかなように透過光の波長依存性は無かった。

【0026】なお、透過率は日本電子機械工業規格（LD-201）に準じて測定した（400nm～700nmの波長域において10nm毎に測定した分光透過率から算出した）。偏光度は下記の式1より求めた値である。

$$\text{偏光度} = [(H_1 - H_2) / (H_1 + H_2)]^{1/2}$$

ただし、

H₁；平行透過率（2枚の偏光フィルムの配向方向が同一方向になるようにした場合の透過率）

H₂；垂直透過率（2枚の偏光フィルムの配向方向が直行した場合の透過率）

複屈折率の測定には島津製作所エリプソメーターAEP-100を使用した。測定に使用した波長は632.8nmであった。

【0027】実施例2

参考例で得た膜厚が20μmのポリビニルアルコールフィルムを用い実施例1と同様にして5倍一軸延伸を行なった。5倍延伸後のポリビニルアルコールフィルムの膜

厚は $9\mu\text{m}$ であった。またこのフィルムの複屈折率は 0.028 であった。この一軸延伸フィルムを用いた以外は実施例1と同様にして偏光フィルムを得た。この偏光フィルムの透過率 41% 、偏光度 99.9% であった。この偏光フィルムの方位角 45° 、迎角 60° における漏れ光は 1.3% であった。また漏れ光の波長依存性は実施例1の場合と同様に無かった。

【0028】実施例3

参考例で得られた膜厚が $25\mu\text{m}$ のポリビニルアルコールフィルムを実施例1と同様な条件で6倍一軸延伸を行なった。得られたフィルムの膜厚は $10\mu\text{m}$ であった。またこのフィルムの複屈折率は 0.030 であった。このフィルムを用いた以外は実施例1とまったく同様にして偏光フィルムを作製した。この偏光フィルムの透過率は 40% であって、偏光度は 99.9% であった。この偏光フィルムの方位角 45° 、迎角 60° における漏れ光は 1.7% であった。また漏れ光の波長依存性は無かった。

【0029】実施例4～6

原反フィルムの膜厚と延伸倍率を変化させて実施例1と同様の方法を繰り返すことにより数種の偏光フィルムを得た。この性質を表1に示した。

【0030】参考例2

重合度 1900 、ケン化度 99.5% のポリビニルアルコール 30 部を水 70 部に溶解し、ポリビニルアルコール濃度が 30 重量%の溶液を得た。この溶液をポリエチレンテレフタレートフィルムに流延後乾燥し、膜厚が $75\mu\text{m}$ のポリビニルアルコール原反フィルムを得た。また膜厚が $50\mu\text{m}$ のポリビニルアルコールの原反フィルムを得た。

【0031】比較例1

参考例2で得られた膜厚 $75\mu\text{m}$ のポリビニルアルコールフィルムを実施例1と同様な方法で5倍一軸延伸を行なった。得られたフィルムの膜厚は $32\mu\text{m}$ であった(フィルムの膜厚は乾燥後測定した)。このフィルムの複屈折率は 0.027 であった。このフィルムに実施例1と同様な条件でヨウ素を染色し、その後ホウ酸による

架橋処理を行なった。この偏光子の両面にトリアセチルセルロースフィルムを接着し偏光フィルムを得た。この偏光フィルムの透過率と偏光度を測定したところ、透過率は 40% 、偏光度は 99.9% であった。この偏光フィルムのクロスニコル状態における漏れ光を方位角 45° 、迎角 60° の条件で測定した結果、漏れ光は 3.8% であった。また漏れ光の波長依存性は無かった(図1参照)。

【0032】比較例2

参考例2で得られた得られた膜厚 $50\mu\text{m}$ のポリビニルアルコールフィルムを実施例1と同様な方法で5倍一軸延伸を行なった。得られたフィルムの膜厚は $21\mu\text{m}$ 、複屈折率は 0.028 であった。このフィルムを用い実施例1と同様な方法で偏光子および偏光フィルムを得た。この偏光フィルムの透過率と偏光度を測定したところ、透過率は 40% 、偏光度は 99.9% であった。また、方位角 45° 、迎角 60° における漏れ光は 3.4% であった。

【0033】比較例3

参考例2で得られた厚さ $75\mu\text{m}$ の原反フィルムを6倍延伸することによって厚さ $30\mu\text{m}$ の一軸延伸フィルムを得た。このフィルムの複屈折率は 0.030 であった。このフィルムを用い実施例1と同様な方法で偏光フィルムを得た。この偏光フィルムの単独透過率は 41% 、偏光度は 99.9% 、方位角 45° 、迎角 60° における漏れ光は 3.4% であった。

【0034】比較例4

参考例1で得た膜厚 $20\mu\text{m}$ のポリビニルアルコールフィルムを4倍延伸することより膜厚 $12\mu\text{m}$ のフィルムを得た。このフィルムの複屈折率は 0.021 であった。このフィルムを用い実施例1と同様にして偏光フィルムを得た。この偏光フィルムの偏光度は 96.3% であった。また方位角 45° 、迎角 60° における漏れ光は 6.2% であった。

【0035】以上実施例1～6および比較例1～4の結果をまとめて表1に示した。

【表1】

10

20

30

| | 原反フィルム膜厚 (μm) | 延伸倍率 (倍) | 延伸後膜厚 (μm) | 複屈折率 | 単独透過率 (%) | 偏光度 (%) | 斜め透過率 (%) |
|------|-------------------------------|-------------|----------------------------|-------|--------------|------------|--------------|
| 実施例1 | 25 | 5 | 11 | 0.027 | 41 | 99.9 | 1.6 |
| 実施例2 | 20 | 5 | 9 | 0.028 | 41 | 99.9 | 1.3 |
| 実施例3 | 25 | 6 | 9 | 0.030 | 40 | 99.9 | 1.7 |
| 実施例4 | 20 | 6 | 7 | 0.033 | 40 | 99.9 | 1.5 |
| 実施例5 | 25 | 4.5 | 12 | 0.023 | 39 | 98.7 | 2.8 |
| 実施例6 | 35 | 5 | 15 | 0.028 | 39 | 99.9 | 2.0 |
| 比較例1 | 75 | 5 | 32 | 0.027 | 40 | 99.9 | 3.8 |
| 比較例2 | 50 | 5 | 21 | 0.028 | 40 | 99.9 | 3.4 |
| 比較例3 | 75 | 6 | 30 | 0.030 | 41 | 99.9 | 3.4 |
| 比較例4 | 20 | 4 | 12 | 0.021 | 38 | 96.3 | 6.2 |

この表1の結果から明らかなように本願発明の実施例1～6によって得られた偏光フィルムはクロスニコルの状態に設置した場合に、比較例1～4の偏光フィルムに較べて斜め方向における漏れ光が少なかった。

【0036】実施例7

ヨウ素0.1重量%、ヨウ化カリウム0.5重量%の水溶液を作製し、この溶液85部にポリビニルアルコール(重合度1900、ケン化度99.7%)15部を溶解した。この溶液をポリエチレンテレフタレートフィルムに流延後乾燥し、膜厚が40 μm のヨウ素で染色されたポリビニルアルコールの原反フィルムを得た。この原反フィルムを水中に浸漬した後に縦方向一軸に5倍延伸を行なった。さらに緊張状態を保持したままで、ホウ酸10%、ヨウ化カリウム10%からなる50℃の水溶液で5分間架橋処理を行なった。このようにして偏光子を得た。最後にこのようにして得られた偏光子の両面に80 μm のトリアセチルセルロースフィルム(富士写真フィルム製、フジタック)をポリビニルアルコール系接着剤を用いて貼りあわせた。この偏光フィルムの透過率と偏光度を測定したところ、単独透過率は39%、偏光度は99.94%であった(クロスニコルの状態に設置した場合、垂直方向における透過率は0.02%であった)。この偏光フィルムの偏光子の断面を光学顕微鏡を用いて観察したところ偏光子はヨウ素で均一に染色されていた。すなわち厚み方向において偏光子は単層構造であった。また偏光子の膜厚は16 μm であった。この偏光フィルムのクロスニコルの状態における漏れ光を方位角45°、迎角60°の条件で測定したところ、漏れ光は1.4%であった。また、波長400nm～700nmの範囲における漏れ光の波長依存性の測定を行なった。この結果を図2に示す。図2から明らかなように漏れ光の波長依存性は無かった。なお、透過率は実施例1と同様にして、日本電子機械工業規格(LD-201)に準じて測定した。また、偏光度も実施例1と同様にして

求めた。

【0037】実施例8

ヨウ素で染色された厚さ50 μm のポリビニルアルコールフィルムを実施例7と同様な方法で得た。この原反フィルムを実施例7と同様にして5倍延伸を行なった後にトリアセチルセルロースフィルムを両面に接着し偏光フィルムを得た。この偏光フィルムの単独透過率は37%、偏光度は99.97%であった(クロスニコルの状態に設置した場合、垂直方向における透過率0.01%であった)。この偏光フィルムの偏光子の断面を光学顕微鏡を用いて観察したところ偏光子はヨウ素で均一に染色されていた。すなわち厚み方向において偏光子は単層構造であった。また偏光子の膜厚は20 μm であった。この偏光フィルムのクロスニコルの状態における漏れ光を方位角45°、迎角60°の条件で測定した。漏れ光は1.7%であって、漏れ光の波長依存性は無かった。

【0038】実施例9

ヨウ素で染色されたポリビニルアルコールの原反フィルムの厚さを25 μm とした以外は実施例7と同様にして偏光フィルムを作製した。延伸倍率は実施例7と同様に5倍とした。この偏光フィルムの透過率と偏光度を測定したところ、単独透過率は42%、偏光度は99.85%であった(クロスニコルの状態に設置した場合、垂直方向における透過率は0.05%であった)。この偏光フィルムのクロスニコルの状態における漏れ光を方位角45°、迎角60°の条件で測定した漏れ光は1.2%であって透過光の波長依存性は無かった。この偏光フィルムの偏光子の断面を光学顕微鏡を用いて観察したところ偏光子はヨウ素で均一に染色されていた。また偏光子の膜厚は10 μm であった。

【0039】比較例5

重合度1900、ケン化度99.7%のポリビニルアルコール30部を水70部に溶解し、ポリビニルアルコール濃度が30重量%の溶液を得た。この溶液をポリエチ

レンテフタレートフィルムに流延後乾燥し、膜厚が75 μm のポリビニルアルコール原反フィルムを得た。このフィルムを水中に浸漬した後に縦方向一軸に5倍延伸を行ない延伸フィルムを得た。このフィルムの緊張状態を保持したままヨウ素0.5重量%、ヨウ化カリウム5%からなる水溶液に浸漬し二色性色素を吸着させ、さらにフィルムの緊張状態を保持したまま、ホウ酸10%、ヨウ化カリウム10%からなる50℃の水溶液で5分間架橋処理を行なった。最後にこのフィルムの両面に厚さ80 μm のトリアセチルセルロースフィルム（富士写真フィルム製、フジタック）をポリビニルアルコール系接着剤を用いてはりあわせた。この偏光フィルムの単独透過率と偏光度を測定したところ、単独透過率は40%、偏光度は99.90%であった（クロスニコルの状態に設置した場合、垂直方向における透過率0.03%であった）。この偏光フィルムについて、クロスニコルの状態における漏れ光を方位角45°、迎角60°の条件で測定した漏れ光は3.8%であって、漏れ光の波長依存性は無かった（図2を参照）。この偏光フィルムの偏光子の膜厚は30 μm であった。この偏光フィルムの偏光子の断面を光学顕微鏡を用いて観察したところ偏光子の両面はヨウ素で染色されていたが、厚み方向において中間の部分はヨウ素で染色されていないかった。すなわち従来の方法で偏光子を作製した場合偏光子の構造は、厚み方向において順番に記述すれば、ヨウ素で染色された部分、ヨウ素で染色されない部分、ヨウ素で染色された部分の3層構造であった。ヨウ素で染色された部分と染色されない部分の境界は明確では無く、偏光子の表面はヨ*

* ヲ素で十分に染色されており、偏光子の内層に行くにしたがってヨウ素の染色の度合いは少なくなっていた。

【0040】比較例6

ヨウ素で染色されたポリビニルアルコールの原反フィルムの厚さを80 μm とした以外は実施例7と同様にして偏光フィルムを作製した。延伸倍率は5倍とした。この偏光フィルムの透過率と偏光度を測定した。単独透過率は34%、偏光度は99.97%であった（クロスニコルの状態に設置した場合、垂直方向における透過率は0.01%であった）。この偏光フィルムの漏れ光を方位角45°、迎角60°の条件で測定した漏れ光は3.1%であった。また偏光子の膜厚は34 μm であった。

【0041】

【発明の効果】本発明によれば偏光フィルムをクロスニコルの状態に設置した場合において、斜め方向における漏れ光の少ない偏光フィルムを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

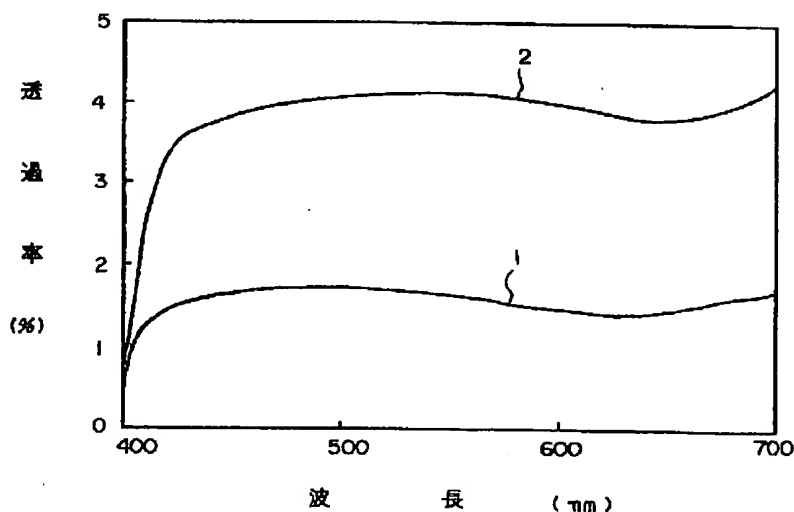
【図1】実施例1および比較例1によって得られた偏光フィルムの斜め透過率の波長依存性を測定したグラフである。

【図2】実施例7および比較例5によって得られた偏光フィルムの斜め透過率の波長依存性を測定したグラフである。

【符号の説明】

- 1 実施例1によって得られた偏光フィルム
- 2 比較例1によって得られた偏光フィルム
- 3 実施例7によって得られた偏光フィルム
- 4 比較例5によって得られた偏光フィルム

【図1】



【図2】

